



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 23 371 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 05 K 3/30
H 05 K 1/18
H 01 L 23/50
// H 05 K 3/32, 3/46,
B 23 K 26/00

②1 Aktenzeichen: P 42 23 371.2
②2 Anmeldetag: 16. 7. 92
②3 Offenlegungstag: 20. 1. 94

DE 42 23 371 A 1

⑦1 Anmelder:

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 78048
Villingen-Schwenningen, DE

⑦2 Erfinder:

Rösner, Bela, Dr., 7730 Villingen-Schwenningen, DE;
Hildebrand, Wolfram, 7730 Villingen-Schwenningen,
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

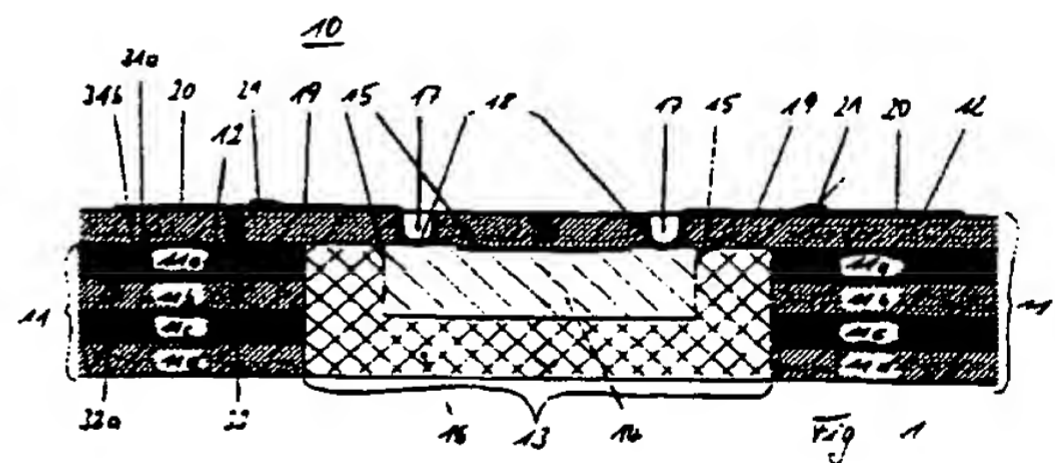
DE 35 35 791 A1
DE 31 31 216 A1
DE 30 29 139 A1
DE 91 09 295 U1
FR 26 01 477 A1
US 47 74 633
EP 01 48 083 A2

CAPELLE, D.: Durchkontaktieren von Leiterplatten
ohne Galvankik. In: Metalloberfläche 45, 1991, 1,
S.29-30;

N.N.: Höhere Packungsdichte durch
Mehrschichtkera-mikträger. In: Elektronik
Produktions & Prüfungs- technik, Nov. 1981,
S. 621-623;
PAPAGEORGE, Marc;
et.al.: Double Layer Recessed Hybrid Flip On Board.
In: MOTOROLA, Technical Developments, Vol.11,
Oct.1990, S. 158-159;
HOPPER, Andy;
et.al.: A Feasibility Study for the Fabrication of
Planar Silicon Multichip Modules Using Electron
Beam Lithography for Precise Loca- tion and
Interconnection of Chips. In: IEEE Trans- actions on
Components, Hybrids, and Manufacturing
Technology, Vol.15, No.1, Febr. 1992, S.97-102;

⑤4 Verfahren und Platine zur Montage von Bauelementen

⑤7 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer
Montage von Bauelementen die Anzahl an erforderlichen
Draht-Bond-Verbindungen zu verringern.
Diese Aufgabe wird gelöst, indem in einer Platine, die zur
Montage verwendet wird, Aussparungen vorgesehen sind, in
die zu montierende Bauelemente eingebettet werden. Für
elektrische Anschlüsse zwischen dem Bauelement und an-
deren Punkten auf der Platine kann eine leitfähige Paste
verwendet werden, die durch ein Siebdruckverfahren aufge-
bracht und strukturiert wird.
Die Erfindung läßt sich bevorzugt anwenden zur Montage
von integrierten Schaltungen, die mittels einer Platine
montiert werden sollen, die nach dem sogenannten Green-
Tape-Verfahren hergestellt wurde.



DE 42 23 371 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 93 308 063/228

6/49

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Platine nach dem Oberbegriff des ersten Sachanspruchs.

Es ist bekannt, daß Bauelemente, wie elektronische Bauelemente, die beispielsweise als integrierte Schaltung (IC) ausgebildet sein können, auf einer Platine, im folgenden auch Trägersubstrat genannt, montiert werden können, um sie mit anderen Bauelementen zu verbinden. Auf diesem Trägersubstrat können Anschlüsse vorgesehen sein, um eine Baugruppe, die durch die Bauelemente gebildet wird, mit weiteren Stufen eines Gesamtsystems zu verbinden.

Als bekannte Trägersubstrate sind beispielsweise Pertinax-, Glas- oder Keramikplatinen bekannt. Die Auswahl des Substratmaterials erfolgt beispielsweise in Abhängigkeit davon, welche Ansprüche an diese Baugruppe gestellt werden.

Durch die genannten Substratmaterialien können Platinen mit mehrlagigen Metallisierungen hergestellt werden. Dafür werden jeweils mehrere dünne Schichten des Substratmaterials übereinander geschichtet, wobei sich zwischen den einzelnen Schichten jeweils strukturierte Metallbahnen befinden können.

Bei bekannten Montagetechniken werden Bauelemente, wie beispielsweise ICs, auf eine oberste Substratschicht montiert. In Abhängigkeit von den Bauelementen ist bei der Montage ein Draht-Bond- oder ein Lötverfahren, wie das Löten gekapselter ICs, das sogenannte Flip-Chip- oder das Tape Automated Bonding (TAB) Verfahren, notwendig.

Es hat sich herausgestellt, daß Bondverbindungen unzuverlässiger sind, wenn zuvor ein Lötprozeß stattgefunden hat. Andererseits dürfen die Bondverbindungen nicht mit Lötmedium in Kontakt geraten, weil dadurch Kurzschlußverbindungen oder Qualitätseinbußen möglich sind.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Montageverfahren vorzustellen, das es erlaubt, die Anzahl an Bondverbindungen zu verringern oder Bondverbindungen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach dem Hauptanspruch und eine Platine nach dem ersten Sachanspruch.

Erfindungsgemäß werden in einem Substrat (Platine) der genannten Arten Aussparungen vorgesehen, in die zu montierende Bauelemente eingebettet werden. Diese Bauelemente werden bei nachfolgenden Prozeßschritten mittels eines leitenden Stoffes mit entsprechenden Anschlüssen der Baugruppe, die durch die Vielzahl der Bauelemente auf dem Substrat gebildet wird, verbunden.

Als leitender Stoff hat sich beispielsweise eine sogenannte Leitpaste (polymer ink) bewährt, die durch ein Siebdruckverfahren aufgebracht und strukturiert werden kann und bei Temperaturen im Bereich von ca. 100—200 Grad ausgehärtet werden kann.

Durch die Reduzierung oder gar Vermeidung von Bondverbindungen der Bauelemente zu weiterführenden elektrisch leitenden Schichten wird zum einen die Zuverlässigkeit der Baustufe erhöht. Weiterhin wird die Fertigungszeit vermindert, da die Realisierung von Bondverbindungen wesentlich zeitaufwendiger ist, als die elektrische Kontaktierung durch eine Leitpaste.

Da das Bauelement im Substrat eingebettet und durch eine Schicht abgedeckt ist, werden nachfolgende Prozeßschritte, wie beispielsweise die Montage von

SMD (Surface Mounted Device) Bauelementen, weder behindert noch erschwert.

Durch die Erfindung wird weiterhin bewirkt, daß die Wärmeabfuhr des Bauelementes an die Platine erhöht wird. Dadurch können höhere elektrische Leistungen verarbeitet werden und/oder es kann die Lebensdauer des Bauelementes verlängert werden.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten werden in den folgenden Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Schnittbild, wobei ein Substrat nach einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens bestückt wurde;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Substrat nach Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Platine 10, die im wesentlichen gebildet wird aus einem Block 11, der geformt ist aus mehreren Schichten 11a, ..., 11d, und aus einer Deckschicht 12. Die Schichten 11a, ..., 11d können jeweils eine Metallisierungsebene aufweisen, von denen hier beispielhaft die Schichten 31a, 31b dargestellt sind, die durch Kontaktierungslöcher 32, 32a in den Schichten 11a, ..., 11d, 12 miteinander verbunden werden können.

Die Deckschicht 12 überdeckt eine Aussparung 13, in der ein elektronisches Bauelement 14 eingebettet ist. Dieses wird fixiert durch einen Klebstoff 15 und durch einen Füllstoff 16, wie beispielsweise Epoxid. In die Deckschicht 12 wurden Öffnungen 17 eingearbeitet, beispielsweise mittels eines Stanzprozesses, eines Ätzprozesses, eines Laserprozesses oder dergleichen, durch die Anschlüsse 18 des Bauelementes 14 freigelegt wurden. Diese Anschlüsse 18 sind durch eine Leitpaste 19 mit weiteren Anschlüssen 20 auf der Platine 10 verbunden. Der leitende Anschluß zwischen den leitenden Schichten 19 und 20 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel mittels einer Überlappung an den Punkten 21.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Platine 10. Mittel mit gleichen Bedeutungen wurden mit den gleichen Referenzzeichen wie in Fig. 1 bezeichnet. Es sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, daß in Fig. 2, im Gegensatz zu Fig. 1, die Bahnen 20 im rechten Winkel zu den Bahnen 19 verlaufen. Dieses dient in den jeweiligen Figuren der deutlichen Unterscheidung der einzelnen Leiterbahnen 19, 20.

Die Platine 10 gemäß der Fig. 1, 2 läßt sich beispielsweise durch folgendes Montageverfahren herstellen, wobei von einem sogenannten "Cofiring"-Verfahren ausgegangen wird, d. h. die Deckschicht 12 wird zusammen mit den Schichten 11a, ..., 11d ausgehärtet:

1. in die Schichten 11a, ..., 11d wird an den für die Aussparung 13 vorgesehenen Stellen jeweils eine Öffnung eingearbeitet. Dieses kann zusammen mit der Öffnung der Kontaktierungsöffnungen 32a erfolgen, beispielsweise durch einen Stanzprozeß, einen Ätzprozeß, einen Laser-Prozeß oder dergleichen;
2. die einzelnen Schichten 11a, ..., 11d und 12 werden zueinander geführt, die entsprechenden Metallisierungsebenen 20, 31a, 31b miteinander kontaktiert und die Schichten 11a, ..., 11d, 12 unter Druck mechanisch miteinander verbunden;
3. die Schichten 11a, ..., 11d, 12 und die dazugehörigen Metallebenen werden bei einem ersten Temperaturprozeß bei ca. 400—700 Grad und bei einem zweiten Temperaturprozeß bei ca. 900 Grad ausgehärtet;
4. auf das Bauelement 14 wird der Klebstoff 15 aufgebracht und das Bauelement 14 wird derart in

die Aussparung 13 eingeführt, daß dessen Anschlüsse 18 im wesentlichen unterhalb der Öffnungen 17 angeordnet sind;

5. nach einer weiteren Fixierung des Bauelementes 14 durch den Füllstoff 16 wird die Leitpaste 19 durch ein Siebdruckverfahren aufgebracht und strukturiert;

6. durch einen dritten Temperaturprozeß bei ca. 150 Grad wird die Leitpaste 19 ausgehärtet und es entstehen elektrische Verbindungen zwischen dem Bauelement 14 und den Leiterbahnen 20.

Bei einer Ausgestaltung des oben genannten Verfahrens kann ein sogenanntes "Postfiring"-Verfahren verwendet werden. Dieses unterscheidet sich im wesentlichen von dem ersten Verfahren dadurch, daß die Metallschicht 20 nach Schritt 3. aufgebracht und anschließend bei einem weiteren Temperaturprozeß, beispielsweise bei 930 Grad, gesintert wird.

Die weiteren Verfahrensschritte 4—6 bleiben im wesentlichen gleich.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß durch die Schritte 2 und 3 das sogenannte und an sich bekannte "Grüne Keramik" (Green Tape) Verfahren beschrieben ist. Es wird im Rahmen dieser Anmeldung jedoch nur insofern darauf eingegangen, wie es für das Verständnis der vorliegenden Erfindung notwendig ist.

Versionen der genannten Ausführungsbeispiele können zumindest eine der folgenden Variationen aufweisen:

- die Deckschicht 12 kann auch aufgebracht werden, nachdem das Bauelement 14 in die Aussparung eingebettet ist. Dafür sind die Metallbahnen 20 vor der Montage der Deckschicht 12 in einen leitenden Zustand zu bringen;
- es ist auch möglich, Bauelemente seitlich in die Aussparung 13 einzuführen;
- die Unterseite der Bauelemente kann mittels einer Leitpaste ebenfalls elektrisch angeschlossen werden;
- ICs mit Polymer Kontakterhebungen (bumps) können bevorzugt eingesetzt werden;
- das Bauelement 14 kann von der unteren Seite und/oder von der oberen Seite abgedeckt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage von einem oder mehreren Bauelementen (14) mittels einer Platine (10), in die Aussparungen (13) eingearbeitet werden, in die das Bauelement (14) eingebettet werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Deckschicht (12) vorgesehen ist, die das Bauelement (14) überdeckt und in die Öffnungen (17) eingearbeitet werden, durch die ein elektrisches Leitmittel (19) geführt wird, das das Bauelement (14) mit vorgegebenen Punkten (21) auf der Platine (10) verbindet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement (14) von der Unterseite der Platine (10) her in die Aussparung (13) eingeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Leitmittel (19) eine Leitpaste verwendet wird, die durch einen entsprechenden Temperaturprozeß gehärtet werden kann und einen elektrisch leitenden Zustand annimmt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (13) dadurch erzeugt werden, daß

— eine erste Gruppe von einer oder mehreren Schichten (11a, ... 11d) der Platine (10) vorgesehen ist, in die Öffnungen (13) eingearbeitet werden, die gleich groß oder größer als das Bauelement (14) sind, und daß

— eine zweiten Gruppe von einer oder mehreren Schichten (12) vorgesehen ist, in die Öffnungen (17) eingearbeitet werden, die der Lage und der Größe nach geeignet sind, das Bauelement (14) mit dem Leitmittel (19) zu kontaktieren.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (13) im Rahmen eines Verfahrens erzeugt werden, bei dem mehrere Schichten durch Druck miteinander mechanisch verbunden werden können, die durch Temperaturprozesse eine keramikähnliche Gestalt annehmen ("Green Tape Verfahren").

6. Platine (10) zur Montage von einem oder mehreren Bauelementen (14), mit Aussparungen (13), in die das Bauelement (14) eingebettet werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Deckschicht (12) vorgesehen ist, die das Bauelement (14) überdeckt und in die Öffnungen (17) eingearbeitet werden, durch die ein elektrisches Leitmittel (19) geführt wird, das das Bauelement (14) mit vorgegebenen Punkten (21) auf der Platine (10) verbindet.

7. Platine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Öffnungen auf der Unterseite der Platine (10) vorgesehen sind, durch die das Bauelement (14) in die Aussparung (13) eingeführt wird.

8. Platine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Leitmittel (19) eine Leitpaste verwendet wird, die durch einen entsprechenden Temperaturprozeß gehärtet werden kann und einen elektrisch leitenden Zustand annimmt.

9. Platine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß

— eine erste Gruppe von einer oder mehreren Schichten (11a, ... 11d) vorgesehen ist, die eine Öffnung (13) aufweisen, die gleich groß oder größer ist als das Bauelement (14), und daß

— eine zweite Gruppe von einer oder mehreren Schichten (12) vorgesehen ist, die Öffnungen (17) aufweisen, die der Lage und der Größe nach geeignet sind, das Bauelement mit dem Leitmittel (19) zu kontaktieren.

10. Platine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Schichten aufweist, die durch Druck miteinander mechanisch verbunden sind und durch Temperaturprozesse eine keramikähnliche Gestalt annehmen ("Green Tape Verfahren").

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

